

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 4 年 6 月 1 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 1 6 3 6 0 1

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 6 3 6 0 1

出 願 人

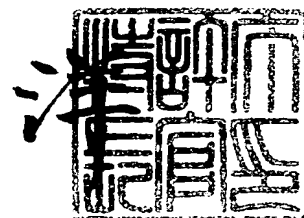
Applicant(s):

A B B 株式会社

2 0 0 5 年 6 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

・
、

【書類名】	付訂願
【整理番号】	T4635
【あて先】	特許庁長官殿
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都渋谷区桜丘町26番1号 ABB株式会社内
【氏名】	兼目 康行
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都渋谷区桜丘町26番1号 ABB株式会社内
【氏名】	勝沼 毅仁
【特許出願人】	
【識別番号】	399055432
【氏名又は名称】	ABB株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100079441
【弁理士】	
【氏名又は名称】	広瀬 和彦
【電話番号】	(03)3342-8971
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	006862
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9910337

【請求項 1】

被塗物の塗装面を複数の塗装領域に区分けして各塗装領域毎に塗装機を往復動させつつ塗装を行う塗装方法において、

前記塗装機の往復動の折返し部を前記往復動する 2 方向のうち一定方向に順次位置をずらし、当該折返し部の塗装軌跡を階段状に形成しながら塗装を行うことを特徴とする塗装方法。

【請求項 2】

前記塗装機を往復動させるときの平行移動部では前記塗装機から塗料を噴霧し、前記往復動の折返し部では前記塗装機からの塗料の噴霧を停止しながら塗装を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の塗装方法。

【請求項 3】

前記被塗物は搬送手段によって前記塗装機に対して一定の搬送方向に移動する構成とし

、前記塗装機が前記被塗物の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動する間に、前記折返し部は前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて順次位置をずらすことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の塗装方法。

【発明の名称】塗装方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば自動車の車体、家具、電化製品等の被塗物に対して塗装機を用いて塗装を行う塗装方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動車の車体、家具、電化製品等の比較的大きな塗装面を有する被塗物に噴霧塗装を行う場合、被塗物の塗装面を複数の区画に分けて塗装を行う塗装方法が知られている（例えば特許文献1、2参照）。

【0003】

そして、特許文献1には、自動車の車体の左、右両側に2台の塗装機をそれぞれ配置し、車体の上面部を左、右の2つの塗装領域に区分けして塗装する構成が開示されている。この場合、2台の塗装機は、車体の左、右方向に往復動しつつ各塗装領域を塗装すると共に、2つの塗装領域の境界部で折返す構成となっている。このとき、塗装領域の境界部では2台の塗装機の噴霧パターンが互いに干渉するから、他の塗装部位に比べて塗装膜が厚くなり、色むら等の塗装不良の要因となる。このため、特許文献1の従来技術では、2台の塗装機の噴霧パターンが干渉する塗装領域の境界部では、各塗装機を塗装面から次第に離間させて塗装膜が過大に厚くなるのを防止していた。

【0004】

一方、特許文献2には、塗装領域の境界部で塗装膜が厚くなるのを防止するために、往復動の折返し部の位置を左方向と右方向とに交互に位置ずれさせて櫛歯状の塗装軌跡を形成すると共に、折返し部では各塗装機からの塗料の噴霧を停止する構成となっていた。

【0005】

【特許文献1】特開平9-52067号公報

【特許文献2】特開2003-144990号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、塗装機の往復動の折返し部は、塗装機の往復動の平行移動する部位等と比べて噴霧パターンの塗り重ね回数、塗装膜の厚さ等の塗装仕上がり性要因が異なる。このため、従来技術では、塗装機の往復動の折返し部で、他の部位（平行移動部）と比べて、塗料の供給、停止（ON、OFF）のタイミング、噴霧パターンの大きさ、吐出量、塗装距離等の塗装仕上がり性要因に関するものを複合的に変化させて、塗装面全体の塗装仕上がり品質の均一化を図っていた。

【0007】

しかし、特許文献1の塗装方法では、各塗装機の往復動の折返し部で塗装距離を長くするから、噴霧パターンが他の部位に比べて大きくなり、均一な塗装膜の厚さは得られるものの色むらが発生し易い傾向があった。また、特許文献2の塗装方法では、折返し部でも他の部位とほぼ同じ噴霧パターンを使用できるものの、2つの塗装領域の境界部では櫛歯状の塗装軌跡が互いに噛合するから、他の部位に比べて塗装膜が厚くなり易い。このため、従来技術では、塗装面全体の塗装仕上がり品質を、必ずしも十分には均一化することができなかった。

【0008】

特に、マイカ粉やアルミニウム粉のような高輝度顔料を含む所謂メタリック塗料は、塗装膜を形成する上で塗装仕上がり性要因に大きく影響される。このため、メタリック塗料を用いた場合には、隣接する塗装領域の境界部に位置する折返し部は、塗装の仕上がり性の低下が顕著に現れるから、塗装面全体の塗装仕上がり品質を損ない易いという問題がある。

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、複数の塗装領域の境界部に対する塗装の仕上がり性を向上させ、塗装面全体の塗装仕上がり品質を高めることができる塗装方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上述した課題を解決するために、本願の請求項 1 に係る発明は、被塗物の塗装面を複数の塗装領域に区分けして各塗装領域毎に塗装機を往復動させつつ塗装を行う塗装方法において、前記塗装機の往復動の折返し部を前記往復動する 2 方向のうち一定方向に順次位置をずらし、当該折返し部の塗装軌跡を階段状に形成しながら塗装を行うことを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 の発明は、前記塗装機を往復動させるときの平行移動部では前記塗装機から塗料を噴霧し、前記往復動の折返し部では前記塗装機からの塗料の噴霧を停止しながら塗装を行うことを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 の発明では、前記被塗物は搬送手段によって前記塗装機に対して一定の搬送方向に移動する構成とし、前記塗装機が前記被塗物の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動する間に、前記折返し部は前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて順次位置をずらすことを特徴としている。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 の発明によれば、塗装機の往復動の折返し部を一定方向に順次位置をずらし、当該折返し部の塗装軌跡を階段状に形成しながら塗装を行うから、折返し部に隣接した平行移動部に沿って塗装を行うときには、この塗装に伴う噴霧パターンを折返し部に重ね合わせることができる。これにより、折返し部に対する噴霧パターンの塗り重ね回数、塗装膜の厚さ等を平行移動部に近付けることができ、折返し部の色むらを緩和して塗装仕上がり性を向上することができる。

【 0 0 1 4 】

また、塗装軌跡を階段状に形成したから、一定方向に向けて折返し部の位置をずらすことができる。ここで、特許文献 2 のように例えば折返し部を交互に左、右方向に移動させて塗装軌跡を櫛歯状（ジグザグ状）に形成した場合には、折返し部が左、右方向の 2 箇所に配置されるから、色むら部分が 2 列に亘って生じ易い。これに対し、本発明では一定方向に向けて折返し部の位置を順次ずらすから、折返し部を分散して配置することができ、塗装面全体の色むらを緩和し、塗装仕上がり品質を高めることができる。

【 0 0 1 5 】

さらに、例えば互いに隣合う塗装領域でほぼ平行な方向に向けて前記塗装機を往復動させた場合には、一定方向に位置をずらして配置された折返し部を挟んで、一方の塗装領域を塗装したときの塗装軌跡と他方の塗装領域を塗装したときの塗装軌跡とを略直線状に連続させることができる。このため、塗装面全体を単一の塗装領域とした場合と同様の塗装仕上がり品質を得ることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 の発明によれば、往復動するときの平行移動部では塗装機から塗料の噴霧を行い、往復動の折返し部では塗装機からの塗料の噴霧を停止する構成としたから、折返し部でも塗料の噴霧を継続した場合に比べて、折返し部の塗装膜を薄くすることができる。この結果、折返し部の塗装膜の厚さを平行移動部の塗装膜の厚さに近付けることができるから、隣合う 2 つの塗装領域で塗装軌跡を繋ぎ合わせて色むらを防止でき、2 つの塗装領域からなる塗装面全体の塗装仕上がり品質を高めることができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 の発明によれば、塗装機が被塗物の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動する間

に、折返し部は被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて順次設置を繰り返す構成としたから、折返し部の位置を固定した場合に比べて、1台の塗装機で塗装可能な範囲を広げることができる。このため、塗装ライン全体に対して必要な塗装機の台数を減少させることができ、塗装ラインの設備費用、塗装機の整備費用等を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態による塗装方法を用いて被塗物を塗装する場合を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

【0019】

まず、図1ないし図8は本発明の第1の実施の形態を示す。第1の実施の形態では、例えば比較的大きな家具、電化製品等の外面を構成するパネルに対し、塗装用ロボットに取付けられた回転霧化型塗装機により塗装を行う場合を例に挙げて説明する。

【0020】

図1において、1は塗装ブース2内に配設された塗装装置で、該塗装装置1は、後述のコンベア装置3、塗装用ロボット4、回転霧化型塗装機5によって大略構成されている。

【0021】

3は塗装ブース2内の天井側に設けられたコンベア装置で、該コンベア装置3は、図2等に示すように、ハンガ3Aを用いて後述するパネル7を吊下げると共に、この状態で、パネル7を矢示A方向（図2中の左、右方向）に所定の速度をもって搬送するものである。

【0022】

4は、4は塗装機用動作装置を構成する多軸型の塗装用ロボットで、該塗装用ロボット4は、コンベア装置3の途中に位置して該コンベア装置3の側方に配設されている。また、2台の塗装用ロボット4は、コンベア装置3の搬送方向（矢示A方向）に対して間隔をもって前側と後側とにそれぞれ配置され、後述の回転霧化型塗装機5を移動して塗装作業を実行するものである。そして、塗装用ロボット4は、基台4Aと、該基台4A上に回転可能かつ揺動可能に設けられた垂直アーム4Bと、該垂直アーム4Bの先端に揺動可能に設けられた水平アーム4Cと、該水平アーム4Cの先端に設けられた手首4Dとにより大略構成されている。

【0023】

なお、塗装用ロボット4は、コンベア装置3に平行に設けられたトラッキング機構（図示せず）に取付ける構成としてもよい。この場合、トラッキング機構は、コンベア装置3の搬送方向と平行に伸長し、塗装用ロボット4を搬送方向または反搬送方向に任意の速度で独立的に移動させるようになっている。これにより、トラッキング機構は、コンベア装置3で搬送されるパネル7に対する塗装用ロボット4（塗装機5）の移動速度を調整するものである。

【0024】

また、塗装用ロボット4は、手首4Dに回転霧化型塗装機5を支持している。そして、塗装用ロボット4は、コンベア装置3によって後述のパネル7が塗装位置に搬送されてくると、垂直アーム4B、水平アーム4C等を揺動させ、最大ストローク幅 S_{max} の範囲内で塗装機5をパネル7に沿って搬送方向とほぼ平行に往復動させるものである。

【0025】

5は2台の塗装用ロボット4の手首4Dにそれぞれ取付けられた回転霧化型塗装機で、該塗装機5は、先端側に高速で回転駆動される回転霧化頭5Aを有している。そして、塗装機5は、塗料を回転霧化頭5Aに向け吐出することにより、該回転霧化頭5Aの遠心力の作用により塗料を微粒化し、前方に配置されたパネル7に向けて塗料を噴霧するものである。

【0026】

また、塗装機5には、回転霧化頭5Aの外周側の周囲に位置してシェーピングエア噴出口（図示せず）が設けられている。このシェーピングエア噴出口は、回転霧化頭5Aから

噴霧される噴霧塗料が遠心力により径方向に広がろうとするのを抑え、所望の径寸法をもった円形状の噴霧パターンP（スプレーパターン）に整形するものである。

【0027】

6は塗装用ロボット4（塗装機5）に接続して設けられた塗装制御装置で、該塗装制御装置6は、例えば塗装ラインを制御する制御室等に配設されている。ここで、塗装制御装置6は、塗装用ロボット4、塗装機5、エア制御弁、塗料制御弁（いずれも図示せず）等の制御を行うプログラムをもったコンピュータ等により構成されている。そして、塗装制御装置6は、塗装用ロボット4の動作（塗装機5の移動速度）、塗装機5の塗料の吐出量、シェーピングエアの噴出圧力等を制御している。

【0028】

7は被塗物となるパネルで、該パネル7は、例えばスチール製の家具、電化製品の外面板等をなす略四角形状の板体で、コンベア装置3に吊下げられた状態で順次矢示A方向に搬送される。また、パネル7は、搬送方向（矢示A方向）に対して例えば塗装機5の最大ストローク幅 S_{max} よりも大きな長さ寸法L1を有している。そして、パネル7の塗装面は、例えば搬送方向の後側（上流側）と前側（下流側）とに位置する2つの塗装領域CAa、CAbとに区分けされ、各塗装領域CAa、CAbは、搬送方向後側の塗装機5と搬送方向前側の塗装機5とによってそれぞれ塗装されるものである。

【0029】

次に、パネル7を塗装するときの塗装方法について、図2ないし図8を参照して説明する。

【0030】

なお、図2ないし図8において、パネル7の塗装面に左、右方向（矢示A方向）に往復動するように描かれた実線と点線（破線）は、パネル7の塗装面に対する塗装機5（回転霧化頭5A）の塗装軌跡Ta、Tb（移動軌跡）を示している。また、塗装軌跡Ta、Tbの実線は、塗装機5が左、右方向に沿って平行に移動する平行移動部Ta1～Ta8、Tb1～Tb8を示し、塗装軌跡Ta、Tbの点線は、塗装機5が折返して移動する折返し部Ta0、Tb0を示している。さらに、塗装機5は、例えば平行移動部Ta1～Ta8、Tb1～Tb8では塗料を噴霧し、折返し部Ta0、Tb0では塗料の噴霧を停止する構成となっている。また、2台の塗装機5は、いずれもパネル7（被塗物）との相対速度を保ちつつ塗装軌跡Ta、Tbに沿って後述する一連の塗装動作を行うものである。

【0031】

まず、パネル7がコンベア装置3を用いて搬送されてくると、該パネル7は、搬送方向の上流側（後側）に位置する塗装機5の近傍を通過する。このとき、塗装制御装置6は、後側の塗装用ロボット4および塗装機5（図1中の右側の塗装機5）を用いて、パネル7の塗装面のうち搬送方向後側の塗装領域CAaに対する塗装を開始する。このとき、塗装機5は、図3に示すように、塗装軌跡Taの開始位置Tasとしてパネル7のうち右上側の角隅に移動して、塗料の噴霧を開始する。これにより、塗装機5は、噴霧パターンPを形成すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第1の平行移動部Ta1に沿ってパネル7の上側を左方向に向けて移動する。

【0032】

次に、塗装機5がパネル7の左、右方向の中央側に移動して平行移動部Ta1の終端Ea1に到達すると、塗装機5は第1の折返し部Ta0の始端に配置される。このため、塗装機5は、図4に示すように、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第1の折返し部Ta0に沿ってパネル7の下方向に向けて移動する。

【0033】

そして、塗装機5が平行移動部Ta1に対して噴霧パターンPの直径寸法よりも小さい距離寸法だけ下方向に移動し、折返し部Ta0の終端に到達すると、塗装機5は第2の平行移動部Ta2の始端Easに配置される。このため、塗装機5は、塗料の噴霧を再開すると共に

、塗料の噴霧を継続した状態で第2の平行移動部T_{a2}に沿ってパネル7の右方向に向けて移動する。

【0034】

そして、塗装機5がパネル7の右端側に位置して平行移動部T_{a2}の終端E_{a1}に到達すると、塗装機5は第2の折返し部T_{a0}の始端に配置される。このため、塗装機5は、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第2の折返し部T_{a0}に沿ってパネル7の下方向に向けて移動する。

【0035】

次に、塗装機5が第2の折返し部T_{a0}の終端に到達すると、塗装機5は第3の平行移動部T_{a3}の始端E_{a3}に配置される。このため、塗装機5は、塗料の噴霧を再開し、第3の平行移動部T_{a3}に沿ってパネル7の左方向に向けて移動する。そして、平行移動部T_{a3}の終端E_{a1}に到達すると、塗装機5は、第1の折返し部T_{a0}と同様に、塗料の噴霧を一旦停止して、第3の折返し部T_{a0}に沿ってパネル7の下方向に向けて移動する。

【0036】

このとき、平行移動部T_{a3}、T_{a4}間を接続する第3の折返し部T_{a0}は、平行移動部T_{a1}、T_{a2}間を接続する第1の折返し部T_{a0}と同様に2つの塗装領域C_{Aa}、C_{Ab}の境界付近に配置されている。しかし、第3の折返し部T_{a0}は、第1の折返し部T_{a0}よりも搬送方向（矢示A方向）の後側に位置して、これら2つの折返し部T_{a0}は搬送方向に対して間隔寸法ΔLだけ互いに離間している（図2参照）。

【0037】

そして、第1の折返し部T_{a0}と同様に、塗装機5が平行移動部T_{a3}に対して例えば第1の折返し部T_{a0}と同じ距離寸法だけ下方向に移動し、第3の折返し部T_{a0}の終端に到達すると、塗装機5は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第4の平行移動部T_{a4}に沿ってパネル7の右方向に向けて移動する。

【0038】

このように、塗装機5は、平行移動部T_{a1}から平行移動部T_{a4}までの塗装動作と同様に、以降の塗装動作を繰返す。即ち、第5～第8の平行移動部T_{a5}～T_{a8}では、塗料の噴霧を行いつつ搬送方向と平行に移動し、第5～第7の折返し部T_{a0}では、塗料の噴霧を停止して搬送方向と直交した下方向に移動する。このとき、第5、第7の折返し部T_{a0}は、第1、第3の折返し部T_{a0}と同様に、搬送方向の前側から後側に向けて間隔寸法ΔLをもって順次位置がずれている。

【0039】

最終的に、図5に示すように、塗装機5が平行移動部T_{a8}の終端E_{a1}に移動すると、塗装機5が塗装軌跡T_aの終了位置T_{a1}としてパネル7のうち図2中の右下側の角隅に配置される。これにより、塗装機5は、塗料の噴霧を停止して、パネル7に対する塗装を終了する。

【0040】

一方、パネル7がコンベア装置3を用いて搬送方向前側（下流側）の塗装機5の近傍に移動すると、塗装制御装置6は、前側の塗装用ロボット4および塗装機5（図1中の左側の塗装機5）を用いて、パネル7の塗装面のうち搬送方向前側の塗装領域C_{Ab}に対する塗装を開始する。このとき、塗装機5は、図6に示すように、塗装軌跡T_bの開始位置T_{b3}としてパネル7のうち左上側の角隅に移動して、塗料の噴霧を開始する。これにより、塗装機5は、噴霧パターンPを形成すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第1の平行移動部T_{b1}に沿ってパネル7の上側を右方向に向けて移動する。

【0041】

次に、塗装機5がパネル7の左、右方向の中央側に移動して平行移動部T_{b1}の終端E_{b1}に到達すると、塗装機5は第1の折返し部T_{b0}の始端に配置される。このため、塗装機5は、図7に示すように、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第1の折返し部T_{b0}に沿ってパネル7の下方向に向けて移動する。このとき、平行移動部T_{b1}の終端E_{b1}は、左、右方向に対して隣合う平行移動部T_{a1}の終端E_{a1}の近傍に位置して、これらの平行移動部T_{b1}

、1a1は隔壁縁部に配置されている。また、第1の折返し部Tb0も、左、右方向に対して隣合う第1の折返し部Ta0の近傍に位置して、互いに略平行な上、下方向に延びている。

【0042】

そして、塗装機5が平行移動部Tb1に対して噴霧パターンPの直径寸法よりも小さい距離寸法だけ下方向に移動し、第1の折返し部Tb0の終端に到達すると、塗装機5は第2の平行移動部Tb2の始端Eb2に配置される。このため、塗装機5は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第2の平行移動部Tb2に沿ってパネル7の左方向に向けて移動する。

【0043】

そして、塗装機5がパネル7の左端側に位置して平行移動部Tb2の終端Eb2に到達すると、塗装機5は第2の折返し部Tb0の始端に配置される。このため、塗装機5は、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第2の折返し部Tb0に沿ってパネル7の下方向に向けて移動する。

【0044】

次に、塗装機5が第2の折返し部Tb0の終端に到達すると、塗装機5は第3の平行移動部Tb3の始端Eb3に配置される。このため、塗装機5は、塗料の噴霧を再開し、第3の平行移動部Tb3に沿ってパネル7の右方向に向けて移動する。そして、平行移動部Tb3の終端Eb3に到達すると、塗装機5は、第1の折返し部Tb0と同様に、塗料の噴霧を一旦停止して、第3の折返し部Tb0に沿ってパネル7の下方向に向けて移動する。

【0045】

このとき、第3の折返し部Tb0は、第1の折返し部Tb0と同様に2つの塗装領域CAa、CAbの境界付近に配置されている。しかし、第3の折返し部Tb0は、第1の折返し部Tb0よりも搬送方向（矢示A方向）の後側に位置して、これら2つの折返し部Tb0は搬送方向に対して間隔寸法ΔLだけ互いに離間している（図2参照）。

【0046】

そして、第1の折返し部Tb0と同様に、塗装機5が平行移動部Tb3に対して例えば第1の折返し部Tb0と同じ距離寸法だけ下方向に移動して第3の折返し部Tb0の終端に到達すると、塗装機5は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第4の平行移動部Tb4に沿ってパネル7の左方向に向けて移動する。

【0047】

このように、塗装機5は、平行移動部Tb1から平行移動部Tb4までの塗装動作と同様に、以降の塗装動作を繰返す。即ち、第5～第8の平行移動部Tb5～Tb8では、塗料の噴霧を行いつつ搬送方向と平行に移動し、第5～第7の折返し部Tb0では、塗料の噴霧を停止して搬送方向と直交した下方向に移動する。このとき、第5、第7の折返し部Tb0は、第1、第3の折返し部Tb0と同様に、搬送方向の前側から後側に向けて間隔寸法ΔLをもって順次位置ずれしている。

【0048】

最終的に、図8に示すように、塗装機5が平行移動部Tb8の終端Eb8に移動すると、塗装機5が塗装軌跡Tbの終了位置Tbfとしてパネル7のうち図2中の左下側の角隅に配置される。これにより、塗装機5は、塗料の噴霧を停止して、パネル7に対する塗装を終了する。

【0049】

なお、搬送方向前側（下流側）の塗装機5は、搬送方向後側（上流側）の塗装機5が塗装領域CAaの塗装作業を終了した後に、塗装領域CAbの塗装作業を開始する構成としてもよく、塗装領域CAaの塗装作業の途中に、塗装領域CAbの塗装作業を開始する構成としてもよい。即ち、2台の塗装機5が干渉しない状態であれば、2台の塗装機5が同時に塗装作業を行う構成としてもよい。

【0050】

かくして、本実施の形態によれば、塗装機5の往復動の折返し部Ta0、Tb0を搬送方向と逆向きの一定方向に順次位置をずらし、当該折返し部Ta0、Tb0の塗装軌跡Ta、Tbを

階段状に形成したから、塗装領域C A aの塗装軌跡T a0のうち側面はT11移動部T a0, T a4間に位置する第3の折返し部T a0は、該折返し部T a0を越えて延びる第2の平行移動部T a2に隣接して配置される。このとき、平行移動部T a2に沿って塗装を行うと、そのときの噴霧パターンPが第3の折返し部T a0にも重なり合う。また、他方の塗装領域C A bのうち第5の平行移動部T b5も、第3の折返し部T a0に隣接して配置されるから、他方の塗装領域C A bの第5の平行移動部T b5に沿って塗装を行うときにも、そのときの噴霧パターンPが第3の折返し部T a0に重なり合う。同様に、2つの塗装領域C A a, C A bの境界部分に位置する折返し部T a0, T b0は、隣接する平行移動部T a1~T a8, T b1~T b8を塗装するときの噴霧パターンPが重なるから、平行移動部T a1~T a8, T b1~T b8の塗装を行うときに、この塗装に伴う噴霧パターンPを折返し部T a0, T b0に重ね合わせることができる。この結果、折返し部T a0, T b0に対する噴霧パターンPの塗り重ね回数、塗装膜の厚さ等を他の部位（平行移動部T a1~T a8, T b1~T b8）に近付けることができ、折返し部T a0, T b0の色むらを緩和して塗装仕上がり性を向上することができる。

【0051】

ここで、図9に示す第1の比較例のように、例えば折返し部T a0', T b0' をパネル7の左、右方向に対してほぼ同じ位置に配置して塗装軌跡T a', T b' を形成した場合には、折返し部T a0', T b0' がパネル7の左、右方向に対して1箇所に集中的に配置されるから、図9中に一点鎖線Oで示すように、色むら部分が1列に亘って生じる傾向がある。一方、図10に示す第2の比較例のように、例えば折返し部T a0'', T b0'' をパネル7の左、右方向に対して交互に移動させて塗装軌跡T a'', T b'' を櫛歯状（ジグザグ状）に形成した場合にも、折返し部T a0'', T b0'' が左、右方向の2箇所に集中的に配置されるから、図10中に一点鎖線O1, O2で示すように、色むら部分が2列に亘って生じ易い。

【0052】

これに対し、本実施の形態では、塗装軌跡T a, T bを階段状に形成したから、折返し部T a0, T b0の位置を一定方向にずらすことができる。この結果、折返し部T a0, T b0をパネル7に対して分散して配置することができ、塗装面全体の色むらを緩和し、塗装仕上がり品質を高めることができる。

【0053】

また、互いに隣合う塗装領域C A a, C A bでは、ほぼ平行な方向に向けて塗装機5を往復動させる構成としたから、一方の塗装領域C A aを塗装したときの塗装軌跡T aの平行移動部T a1~T a8と他方の塗装領域C A bを塗装したときの塗装軌跡T bの平行移動部T b1~T b8とを直線状に繋げて連続させることができる。このため、パネル7の塗装面全体を単一の塗装領域とした場合と同様の塗装仕上がり品質を得ることができる。

【0054】

また、平行移動部T a1~T a8, T b1~T b8では塗装機5から塗料を噴霧し、折返し部T a0, T b0では塗装機5からの塗料の噴霧を停止する構成としたから、折返し部T a0, T b0でも塗料の噴霧を継続した場合に比べて、折返し部T a0, T b0の塗装膜を薄くすることができる。この結果、折返し部T a0, T b0の塗装膜の厚さを平行移動部T a1~T a8, T b1~T b8の塗装膜の厚さに近付けることができるから、隣合う2つの塗装領域C A a, C A bで塗装軌跡T a, T bのうち平行移動部T a1~T a8, T b1~T b8を繋ぎ合わせて色むらを防止でき、2つの塗装領域C A a, C A bからなるパネル7の塗装面全体の塗装仕上がり品質を高めることができる。

【0055】

さらに、塗装機5をパネル7の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動させると共に、折返し部T a0, T b0をパネル7の搬送方向の前側から後側に向けて順次位置をずらす構成としたから、折返し部T a0, T b0の位置を固定した場合に比べて、1台の塗装機5の塗装可能な範囲を実質的に広げることができる。

【0056】

即ち、パネル7の搬送に伴ってパネル7は塗装機5の正面位置から次第に遠ざかるから、塗装機5が往復動を重ねるにつれて次第に塗装可能な範囲がパネル7のうち搬送方向の

図 9 に示すように、塗装領域 C A a, C A b の塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが位置ずれしてしまう。このとき、図 9 に示す第 1 の比較例のように、往復動の折返し部 T a 0', T b 0' の位置をずらさずに固定するためには、塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが重複する範囲に限られるから、1 台の塗装機 5 で塗装可能な範囲は最大ストローク幅 S max よりも狭い範囲に限定され、塗装機 5 の塗装可能な範囲は狭くなる。

【0057】

これに対し、本実施の形態では、隣合う塗装領域 C A a, C A b では塗装機 5 の往復動の折返し部 T a 0, T b 0 をパネル 8 の搬送方向の前側から後側に向けて順次その位置をずらす構成としたから、パネル 7 が塗装機 5 から次第に遠ざかっても塗装機 5 が往復動を重ねるにつれて、往復動の範囲は次第にパネル 8 の搬送方向の後側に位置ずれることになり、塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが重複する範囲に制限されず、塗装機 5 の塗装可能な範囲を実質的に広げることができる。このため、塗装装置 1 (塗装ライン全体) に対して必要な塗装機 5 の台数を減少させることができ、塗装装置 1 の設備費用、塗装機 5 の整備費用等を低減することができる。

【0058】

次に、図 11 は本発明の第 2 の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、パネルの搬送方向に対して直交する方向に塗装機を往復動させる塗装軌跡を形成したことにある。なお、本実施の形態では、前述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0059】

まず、第 2 の実施の形態では、塗装機用動作装置として第 1 の実施の形態で使用した 2 台の塗装用ロボット 4 が用いられ、各塗装用ロボット 4 に取り付けられた回転霧化型塗装機 5 は上、下方向に往復動する構成としている。また、第 2 の実施の形態では、被塗物として、第 1 の実施の形態で用いたパネル 7 を長辺が上、下方向と平行になるように縦置きした状態で使用している。

【0060】

次に、第 2 の実施の形態によるパネル 7 の塗装方法について、図 11 を参照して説明する。

【0061】

なお、図 11 において、パネル 7 の塗装面に上、下方向に往復動するように描かれた実線と点線（破線）は、第 1 の実施の形態と同様に、パネル 7 の塗装面に対する塗装機 5 の塗装軌跡 T a, T b (移動軌跡) を示している。また、塗装軌跡 T a, T b の実線は、塗装機 5 が上、下方向に沿って平行に移動する平行移動部 T a 1 ~ T a 8, T b 1 ~ T b 8 を示し、塗装軌跡 T a, T b の点線は、塗装機 5 が折返して移動する折返し部 T a 0, T b 0 を示している。さらに、塗装機 5 は、例えば平行移動部 T a 1 ~ T a 8, T b 1 ~ T b 8 では塗料を噴霧し、折返し部 T a 0, T b 0 では塗料の噴霧を停止する構成となっている。また、2 台の塗装機 5 は、いずれもパネル 7 (被塗物) との相対速度を保ちつつ塗装軌跡 T a, T b に沿って後述する一連の塗装動作を行うものである。

【0062】

まず、パネル 7 がコンベア装置 3 を用いて搬送方向後側（上流側）の塗装機 5 の近傍に移動すると、塗装制御装置 6 は、搬送方向後側の塗装用ロボット 4 (塗装機 5) を用いて、パネル 7 の塗装面のうち例えば上側の塗装領域 C A a に対する塗装を開始する。このとき、塗装機 5 は、塗装軌跡 T a の開始位置 T a s としてパネル 7 のうち図 11 中の左上側の角隅に移動して、塗料の噴霧を開始する。そして、塗装機 5 は、塗料の噴霧を継続した状態で第 1 の平行移動部 T a 1 に沿ってパネル 7 の左側を下方向に向けて移動する。

【0063】

次に、塗装機 5 がパネル 7 の上、下方向の中央側に移動して平行移動部 T a 1 の終端 E a s に到達すると、塗装機 5 は第 1 の折返し部 T a 0 の始端に配置される。このため、塗装機 5 は、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第 1 の折返し部 T a 0 に沿ってパネル 7 の右方向に

同じく移動する。

【0064】

そして、塗装機5が平行移動部T_{a1}に対して噴霧パターンPの直径寸法よりも小さい距離寸法だけ右方向に移動して第1の折返し部T_{a0}の終端に到達すると、塗装機5は第2の平行移動部T_{a2}の始端E_{as}に配置される。このため、塗装機5は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第2の平行移動部T_{a2}に沿ってパネル7の上方向に向けて移動する。このように、塗装機5は、上、下方向の往復動を繰返ししながらパネル7の搬送方向に対して後側に向けて徐々に移動する。但し、塗装領域C A_a、C A_bの境界側に位置する折返し部T_{a0}は、上、下方向のうち例えば上側に向けて順次位置がずれている。これにより、塗装軌跡T_aのうち塗装領域C A_a、C A_bの境界側は、階段状に形成されている。

【0065】

最終的に、塗装機5が第8の平行移動部T_{a8}の終端E_{a1}に移動すると、塗装機5が塗装軌跡T_aの終了位置T_{a1}としてパネル7のうち図11中の右上側の角隅に配置される。これにより、塗装機5は、塗料の噴霧を停止して、パネル7に対する塗装を終了する。

【0066】

一方、パネル7がコンベア装置3を用いて搬送方向前側（下流側）の塗装機5の近傍に移動すると、塗装制御装置6は、搬送方向前側の塗装用ロボット4（塗装機5）を用いて、パネル7の塗装面のうち例えば下側の塗装領域C A_bに対する塗装を開始する。このとき、塗装機5は、塗装軌跡T_bの開始位置T_{bs}としてパネル7のうち図11中の左下側の角隅に移動して、塗料の噴霧を開始する。そして、塗装機5は、塗料の噴霧を継続した状態で第1の平行移動部T_{b1}に沿ってパネル7の左側を上方向に向けて移動する。

【0067】

次に、塗装機5がパネル7の上、下方向の中央側に移動して平行移動部T_{b1}の終端E_{b1}に到達すると、塗装機5は第1の折返し部T_{b0}の始端に配置される。このため、塗装機5は、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第1の折返し部T_{b0}に沿ってパネル7の右方向に向けて移動する。このとき、平行移動部T_{b1}の終端E_{b1}は、上、下方向に対して隣合う平行移動部T_{a1}の終端E_{a1}の近傍に位置して、これらの平行移動部T_{b1}、T_{a1}は略直線状に配置されている。また、第1の折返し部T_{b0}は上、下方向に対して隣合う折返し部T_{a0}の近傍に位置し、折返し部T_{b0}、T_{a0}は互いに略平行な左、右方向に延びている。

【0068】

そして、塗装機5が平行移動部T_{b1}に対して噴霧パターンPの直径寸法よりも小さい距離寸法だけ右方向に移動して第1の折返し部T_{b0}の終端に到達すると、塗装機5は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第2の平行移動部T_{b2}に沿ってパネル7の下方向に向けて移動する。このように、塗装機5は、上、下方向の往復動を繰返ししながらパネル7の搬送方向に対して後側に向けて徐々に移動する。但し、塗装領域C A_a、C A_bの境界側に位置する折返し部T_{b0}は、上、下方向のうち例えば上側に向けて順次位置がずれている。これにより、塗装軌跡T_bのうち塗装領域C A_a、C A_bの境界側は、階段状に形成されている。

【0069】

最終的に、塗装機5が第8の平行移動部T_{b8}の終端E_{b1}に移動すると、塗装機5が塗装軌跡T_bの終了位置T_{b1}としてパネル7のうち図11中の右下側の角隅に配置される。これにより、塗装機5は、塗料の噴霧を停止して、パネル7に対する塗装を終了する。

【0070】

かくして、このように構成された第2の実施の形態でも、前述した第1の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。

【0071】

次に、図12は本発明の第3の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、パネルを3つの塗装領域に区分して塗装を行ったことにある。なお、本実施の形態では、前述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【 0 0 7 2 】

まず、第3の実施の形態では、塗装機用動作装置として第1の実施の形態で使用した塗装用ロボット4が3台用いられ、各塗装用ロボット4に取り付けられた回転霧化型塗装機5は左、右方向（搬送方向）に往復動する構成としている。また、第3の実施の形態では、被塗物として、第1の実施の形態で用いたパネル7よりも左、右方向の長さ寸法が大きいパネル11を使用している。そして、パネル11の塗装面は、例えば搬送方向の後側、中間側、前側に位置する3つの塗装領域CAa、CAb、CAcとに区分けされ、各塗装領域CAa、CAb、CAcは、搬送方向後側、中間側、前側に配置された塗装機5によってそれぞれ塗装されるものである。

【 0 0 7 3 】

次に、第3の実施の形態による大形パネル11の塗装方法について、図12を参照して説明する。

【 0 0 7 4 】

なお、図12において、パネル11の塗装面に左、右方向に往復動するように描かれた実線と点線（破線）は、第1の実施の形態と同様に、パネル11の塗装面に対する塗装機5の塗装軌跡Ta、Tb、Tc（移動軌跡）を示している。また、塗装軌跡Ta、Tb、Tcの実線は、塗装機5が左、右方向に沿って平行に移動する平行移動部Ta1～Ta8、Tb1～Tb8、Tc1～Tc8を示し、塗装軌跡Ta、Tb、Tcの点線は、塗装機5が折返して移動する折返し部Ta0、Tb0、Tc0を示している。さらに、塗装機5は、例えば平行移動部Ta1～Ta8、Tb1～Tb8、Tc1～Tc8では塗料の噴霧を行い、折返し部Ta0、Tb0、Tc0では塗料の噴霧を停止する構成となっている。また、3台の塗装機5は、いずれもパネル11（被塗物）との相対速度を保ちつつ塗装軌跡Ta、Tbに沿って後述する一連の塗装動作を行うものである。

【 0 0 7 5 】

まず、パネル11がコンベア装置3を用いて搬送方向の後側（最上流側）の塗装機5の近傍に移動すると、塗装制御装置6は、搬送方向後側の塗装用ロボット4を用いて、パネル11の塗装面のうち例えば搬送方向後側の塗装領域CAaに対する塗装を開始する。このとき、塗装機5は、塗装軌跡Taの開始位置Tasとして、パネル11の上側うち第1の平行移動部Tb1の終端Eb1近傍となる図12中の左、右方向の中央側に移動して、塗料の噴霧を開始する。そして、塗装機5は、塗料の噴霧を継続した状態で第1の平行移動部Ta1に沿ってパネル11の上側を右方向に向けて移動する。

【 0 0 7 6 】

次に、塗装機5がパネル11の右端側に移動して平行移動部Ta1の終端Ea1に到達すると、塗装機5は、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第1の折返し部Ta0に沿ってパネル11の下方向に向けて移動する。

【 0 0 7 7 】

そして、塗装機5が平行移動部Ta1に対して噴霧パターンPの直径寸法よりも小さい距離寸法だけ下方向に移動して折返し部Ta0の終端に到達すると、塗装機5は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第2の平行移動部Ta2に沿ってパネル11の左方向に向けて移動する。このように、塗装機5は、左、右方向の往復動を繰返しながらパネル11の下側に向けて徐々に移動する。但し、塗装領域CAa、CAbの境界側に位置する折返し部Ta0は、搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれている。これにより、塗装軌跡Taのうち塗装領域CAa、CAbの境界側は、階段状に形成されている。

【 0 0 7 8 】

最終的に、塗装機5が第8の平行移動部Ta8の終端Ea1に移動すると、塗装機5が塗装軌跡Taの終了位置Ea1としてパネル11の下側うち図12中の左、右方向の中央側に配置される。これにより、塗装機5は、塗料の噴霧を停止して、パネル11に対する塗装を終了する。

【 0 0 7 9 】

次に、パネル 11 がコンベア装置 3 を用いて搬送方向の前側の中央側に位置する塗装機 5 の近傍に移動すると、塗装制御装置 6 は、中間側の塗装用ロボット 4 を用いて、例えばパネル 11 の塗装面のうち搬送方向の中間側に位置する塗装領域 CAb に対する塗装を開始する。このとき、塗装機 5 は、塗装軌跡 Tb の開始位置 Tbs として、パネル 11 の上側うち第 1 の平行移動部 Tc1 の終端 Ec1 近傍となる図 12 中の左、右方向の中央側に移動して、塗料の噴霧を開始する。そして、塗装機 5 は、塗料の噴霧を継続した状態で第 1 の平行移動部 Tb1 に沿ってパネル 11 の上側を右方向に向けて移動する。

【0080】

次に、塗装機 5 が所定のストローク幅だけ移動して平行移動部 Tb1 の終端 Eb1 に到達すると、塗装機 5 は、平行移動部 Ta1 の始端 Eas 近傍に配置されるから、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第 1 の折返し部 Tb0 に沿ってパネル 11 の下方向に向けて移動する。

【0081】

そして、塗装機 5 が平行移動部 Tb1 に対して例えば第 1 の折返し部 Ta0 と同じ距離寸法だけ下方向に移動して第 1 の折返し部 Tb0 の終端に到達すると、塗装機 5 は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第 2 の平行移動部 Tb2 に沿ってパネル 11 の左方向に向けて移動する。このように、塗装機 5 は、左、右方向の往復動を繰返ししながらパネル 11 の下側に向けて徐々に移動する。このとき、塗装領域 CAa、CAb の境界側に位置する 4 個の折返し部 Tb0 は搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれると共に、塗装領域 CAb、CAc の境界側に位置する 3 個の折返し部 Tb0 も搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれている。これにより、塗装軌跡 Tb のうち塗装領域 CAa、CAb の境界側は階段状に形成されると共に、塗装領域 CAb、CAc の境界側も階段状に形成され、塗装軌跡 Tb は全体として平行四辺形状をなしている。

【0082】

最終的に、塗装機 5 が第 8 の平行移動部 Tb8 の終端 Eb1 に移動すると、塗装機 5 が塗装軌跡 Tb の終了位置 Tb1 としてパネル 11 の下側のうち第 8 の平行移動部 Tc8 の始端 Ecs 近傍に位置して図 12 中の左、右方向の中央側に配置されるから、塗装機 5 は、塗料の噴霧を停止して、パネル 11 に対する塗装を終了する。

【0083】

一方、パネル 11 がコンベア装置 3 を用いて搬送方向前側（下流側）の塗装機 5 の近傍に移動すると、塗装制御装置 6 は、搬送方向前側の塗装用ロボット 4 を用いて、例えばパネル 11 の塗装面のうち搬送方向前側の塗装領域 CAc に対する塗装を開始する。このとき、塗装機 5 は、塗装軌跡 Tc の開始位置 Tcs としてパネル 11 のうち図 12 中の左上側の角隅に移動して、塗料の噴霧を開始する。そして、塗装機 5 は、塗料の噴霧を継続した状態で第 1 の平行移動部 Tc1 に沿ってパネル 11 の上側を右方向に向けて移動する。

【0084】

次に、塗装機 5 がパネル 11 の左、右方向の中央側に移動して平行移動部 Tc1 の終端 Ec1 に到達すると、塗装機 5 は、平行移動部 Tb1 の始端 Ebs 近傍に配置されるから、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第 1 の折返し部 Tc0 に沿ってパネル 11 の下方向に向けて移動する。

【0085】

そして、塗装機 5 が平行移動部 Tc1 に対して例えば第 1 の折返し部 Ta0、Tb0 と同じ距離寸法だけ下方向に移動して第 1 の折返し部 Tc0 の終端に到達すると、塗装機 5 は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第 2 の平行移動部 Tc2 に沿ってパネル 11 の左方向に向けて移動する。このように、塗装機 5 は、左、右方向の往復動を繰返ししながらパネル 11 の下側に向けて徐々に移動する。但し、塗装領域 CAb、CAc の境界側に位置する折返し部 Tc0 は、搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれている。これにより、塗装軌跡 Tc のうち塗装領域 CAb、CAc の境界側は、階段状に形成されている。

【0086】

最終的に、塗装機 5 が第 8 の平行移動部 Tc8 の終端 Ec1 に移動すると、塗装機 5 が塗装

軌跡 11 の終り位置 11 としてパネル 11 のノック 12 の左側に配置される。
これにより、塗装機 5 は、塗料の噴霧を停止して、パネル 11 に対する塗装を終了する。

【0087】

かくして、このように構成された第 3 の実施の形態でも、前述した第 1 の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。

【0088】

次に、図 13 は本発明の第 4 の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、1 台の塗装機を用いて複数の塗装領域を塗装する構成としたことにある。なお、本実施の形態では、前述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0089】

まず、第 4 の実施の形態では、塗装機用動作装置として第 1 の実施の形態で使用した塗装用ロボット 4 が 1 台用いられ、塗装用ロボット 4 に取り付けられた回転霧化型塗装機 5 は左、右方向に往復動する構成としている。また、第 4 の実施の形態では、被塗物として、第 1 の実施の形態で用いたパネル 7 を使用している。

【0090】

次に、第 4 の実施の形態によるパネル 7 の塗装方法について、図 13 を参照して説明する。

【0091】

なお、図 13 において、パネル 7 の塗装面に左、右方向に往復動するように描かれた実線と点線（破線）は、第 1 の実施の形態と同様に、パネル 7 の塗装面に対する塗装機 5 の塗装軌跡 T_a、T_b（移動軌跡）を示している。また、塗装軌跡 T_a、T_b の実線は、塗装機 5 が左、右方向に沿って平行に移動する平行移動部 T_{a1}～T_{a8}、T_{b1}～T_{b8} を示し、塗装軌跡 T_a、T_b の点線は、塗装機 5 が折返して移動する折返し部 T_{a0}、T_{b0} を示している。さらに、塗装機 5 は、例えば平行移動部 T_{a1}～T_{a8}、T_{b1}～T_{b8} では塗料の噴霧を行い、折返し部 T_{a0}、T_{b0} では塗料の噴霧を停止する構成となっている。また、塗装機 5 は、パネル 7（被塗物）との相対速度を保ちつつ塗装軌跡 T_a、T_b に沿って後述する一連の塗装動作を行うものである。

【0092】

まず、パネル 7 がコンベア装置 3 を用いて塗装機 5 の近傍に移動すると、塗装制御装置 6 は、1 台の塗装用ロボット 4 を用いて、パネル 7 の塗装面のうち搬送方向前側の塗装領域 C A_b に対する塗装を開始する。このとき、塗装機 5 は、塗装軌跡 T_b の開始位置 T_{b5} としてパネル 7 のうち図 13 中の左上側の角隅に移動して、塗料の噴霧を開始する。そして、塗装機 5 は、塗料の噴霧を継続した状態で第 1 の平行移動部 T_{b1} に沿ってパネル 7 の上側を右方向に向けて移動する。

【0093】

次に、塗装機 5 がパネル 7 の左、右方向の中央側に移動して平行移動部 T_{b1} の終端 E_{b1} に到達すると、塗装機 5 は、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第 1 の折返し部 T_{b0} に沿ってパネル 7 の下方向に向けて移動する。

【0094】

そして、塗装機 5 が平行移動部 T_{b1} に対して噴霧パターン P の直径寸法よりも小さい距離寸法だけ下方向に移動して第 1 の折返し部 T_{b0} の終端に到達すると、塗装機 5 は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第 2 の平行移動部 T_{b2} に沿ってパネル 7 の左方向に向けて移動する。このように、塗装機 5 は、左、右方向の往復動を繰返しながらパネル 7 の下側に向けて徐々に移動する。但し、塗装領域 C A_a、C A_b の境界側に位置する折返し部 T_{b0} は、搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれている。これにより、塗装軌跡 T_b のうち塗装領域 C A_a、C A_b の境界側は、階段状に形成されている。

【0095】

そして、塗装機 5 が平行移動部 T_{b8} の終端 E_{b1} に移動すると、塗装機 5 が塗装軌跡 T_b

の終了位置としてパネル7のうち図13中の左上側の角隅に配置される。これにより、塗装機5は、塗料の噴霧を停止して、次なる塗装領域CAaの塗装軌跡Taの開始位置Tasに向けて移動する。

【0096】

次に、塗装領域CAbの塗装が終了すると、塗装機5は、パネル7の塗装面のうち搬送方向後側の塗装領域CAaに対する塗装を開始する。このとき、パネル7がコンベア装置3を用いて搬送されているから、塗装領域CAbの塗装作業中にパネル7が搬送方向の前側に移動してパネル7のうち搬送方向後側の部位が塗装機5の近傍に移動している。これにより、塗装機5は搬送方向後側の塗装領域CAaに対する塗装が可能となっている。

【0097】

そして、塗装領域CAaに対する塗装を開始するときには、塗装機5は、塗装軌跡Taの開始位置Tasとしてパネル7のうち図13中の右上側の角隅に移動して、塗料の噴霧を開始する。その後、塗装機5は、塗料の噴霧を継続した状態で第1の平行移動部Ta1に沿ってパネル7の上側を左方向に向けて移動する。

【0098】

次に、塗装機5がパネル7の左、右方向の中央側に移動して平行移動部Ta1の終端Ea1に到達すると、塗装機5は、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第1の折返し部Ta0に沿ってパネル7の下方向に向けて移動する。このとき、平行移動部Ta1の終端Ea1は、左、右方向に対して隣合う平行移動部Tb1の終端Eb1の近傍に位置して、これらの平行移動部Tb1、Ta1は略直線状に配置されている。また、第1の折返し部Ta0は左、右方向に対して隣合う折返し部Tb0の近傍に位置し、折返し部Ta0、Tb0は互いに略平行な上、下方向に延びている。

【0099】

そして、塗装機5が平行移動部Ta1に対して例えば第1の折返し部Tb0と同じ距離寸法だけ下方向に移動して第1の折返し部Ta0の終端に到達すると、塗装機5は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第2の平行移動部Ta2に沿ってパネル7の右方向に向けて移動する。このように、塗装機5は、左、右方向の往復動を繰返しながらパネル7の下側に向けて徐々に移動する。但し、塗装領域CAa、CAbの境界側に位置する折返し部Ta0は、搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれている。これにより、塗装軌跡Taのうち塗装領域CAa、CAbの境界側は、階段状に形成されている。

【0100】

最終的に、塗装機5が第8の平行移動部Ta8の終端Ea1に移動すると、塗装機5が塗装軌跡Taの終了位置Tafとしてパネル7のうち図13中の右下側の角隅に配置される。これにより、塗装機5は、塗料の噴霧を停止して、パネル7に対する塗装を終了する。

【0101】

かくして、このように構成された第4の実施の形態でも、前述した第1の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。特に、本実施の形態では、1台の塗装機5を用いて複数の塗装領域CAa、CAbを塗装する構成としたから、例えばパネル7の搬送速度が比較的遅いときには、1台の塗装機5を用いて大きな塗装面を塗装することができ、塗装機5の台数を減少させて、塗装装置1（塗装ライン全体）の設備コスト、メンテナンスコスト等を低減することができる。

【0102】

なお、第4の実施の形態では、塗装機5を1台だけ使用する構成としたが、例えば、第1の実施の形態と同様に、搬送方向に沿って2台の塗装機5を配置したときには、2台の塗装機5がいずれも複数の塗装領域CAa、CAbを塗装する構成としてもよい。これにより、パネル7の塗装面全体を2回に亘って塗装することができる。

【0103】

次に、図14は本発明の第5の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、1台の塗装機を用いて複数の塗装領域を塗装すると共に、塗装機の塗装対象を一方の塗装領域から他方の塗装領域に切換えるときに、一方の塗装軌跡の終了位置と他方の塗装軌跡の開始位置

して進行し、塗装の噴霧を停止する時間を短縮する構成としたことにある。なお、本実施の形態では、前述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0104】

まず、第5の実施の形態では、塗装機用動作装置として第1の実施の形態で使用した塗装用ロボット4が1台用いられ、塗装用ロボット4に取り付けられた回転霧化型塗装機5は左、右方向に往復動する構成としている。また、第5の実施の形態では、被塗物として、第1の実施の形態で用いたパネル7を使用している。

【0105】

次に、第5の実施の形態によるパネル7の塗装方法について、図14を参照して説明する。

【0106】

なお、図14において、パネル7の塗装面に左、右方向に往復動するように描かれた実線と点線（破線）は、第1の実施の形態と同様に、パネル7の塗装面に対する塗装機5の塗装軌跡Ta、Tb（移動軌跡）を示している。また、塗装軌跡Ta、Tbの実線は、塗装機5が左、右方向に沿って平行に移動する平行移動部Ta1～Ta7、Tb1～Tb7を示し、塗装軌跡Ta、Tbの点線は、塗装機5が折返して移動する折返し部Ta0、Tb0を示している。さらに、塗装機5は、例えば平行移動部Ta1～Ta7、Tb1～Tb7では塗料の噴霧を行い、折返し部Ta0、Tb0では塗料の噴霧を停止する構成となっている。また、塗装機5は、パネル7（被塗物）との相対速度を保ちつつ塗装軌跡Ta、Tbに沿って後述する一連の塗装動作を行うものである。

【0107】

まず、パネル7がコンベア装置3を用いて塗装機5の近傍に移動すると、塗装制御装置6は、1台の塗装用ロボット4を用いて、パネル7の塗装面のうち搬送方向前側の塗装領域CAbに対する塗装を開始する。このとき、塗装機5は、塗装軌跡Tbの開始位置Tbsとしてパネル7のうち図14中の左上側の角隅に移動して、塗料の噴霧を開始する。そして、塗装機5は、塗料の噴霧を継続した状態で第1の平行移動部Tb1に沿ってパネル7の上側を右方向に向けて移動する。

【0108】

次に、塗装機5がパネル7の左、右方向の中央側に移動して平行移動部Tb1の終端Eb1に到達すると、塗装機5は、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第1の折返し部Tb0に沿ってパネル7の下方向に向けて移動する。

【0109】

そして、塗装機5が平行移動部Tb1に対して噴霧パターンPの直径寸法よりも小さい距離寸法だけ下方向に移動して第1の折返し部Tb0の終端に到達すると、塗装機5は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第2の平行移動部Tb2に沿ってパネル7の左方向に向けて移動する。このように、塗装機5は、左、右方向の往復動を繰り返しながらパネル7の下側に向けて徐々に移動する。但し、塗装領域CAa、CAbの境界側に位置する3個の折返し部Tb0は、搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれている。これにより、塗装軌跡Tbのうち塗装領域CAa、CAbの境界側は、階段状に形成されている。

【0110】

そして、塗装機5が第7の平行移動部Tb7の終端Eb1に移動すると、塗装機5が塗装軌跡Tbの終了位置Tbfとしてパネル7の下側のうち図14中の左、右方向の中央側に配置されるから、塗装機5は、塗料の噴霧を停止して、次なる塗装領域CAaの塗装軌跡Taの開始位置Tasに向けて移動する。

【0111】

次に、塗装領域CAbの塗装が終了すると、塗装機5は、パネル7の塗装面のうち上流側の塗装領域CAaに対する塗装を開始する。このとき、パネル7がコンベア装置3を用いて搬送されているから、塗装領域CAbの塗装作業中にパネル7が搬送方向の前側に移

動してパネル 7 の右側近辺の部位が塗装機 5 の近傍に移動している。これにより、塗装機 5 は搬送方向後側の塗装領域 C A a に対する塗装が可能となっている。

【0112】

そして、塗装領域 C A a に対する塗装を開始するときには、塗装機 5 は、塗装軌跡 T a の開始位置 T a s としてパネル 7 の上側のうち平行移動部 T b l の終端 E b l 近傍に移動して、塗料の噴霧を開始する。その後、塗装機 5 は、塗料の噴霧を継続した状態で第 1 の平行移動部 T a l に沿ってパネル 7 の上側を右方向に向けて移動する。

【0113】

次に、塗装機 5 がパネル 7 の左端側に移動して平行移動部 T a l の終端 E a l に到達すると、塗装機 5 は、塗料の噴霧を一旦停止すると共に、第 1 の折返し部 T a 0 に沿ってパネル 7 の下方向に向けて移動する。

【0114】

そして、塗装機 5 が平行移動部 T a l に対して例えば第 1 の折返し部 T b 0 と同じ距離寸法だけ下方向に移動して第 1 の折返し部 T a 0 の終端に到達すると、塗装機 5 は、塗料の噴霧を再開すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第 2 の平行移動部 T a 2 に沿ってパネル 7 の左方向に向けて移動する。このように、塗装機 5 は、左、右方向の往復動を繰返しながらパネル 7 の下側に向けて徐々に移動する。但し、塗装領域 C A a, C A b の境界側に位置する折返し部 T a 0 は、搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれている。これにより、塗装軌跡 T a のうち塗装領域 C A a, C A b の境界側は、階段状に形成されている。

【0115】

最終的に、塗装機 5 が平行移動部 T a l の終端 E a l に移動すると、塗装機 5 が塗装軌跡 T a の終了位置 T a f としてパネル 7 のうち図 14 中の右下側の角隅に配置されるから、塗装機 5 は、塗料の噴霧を停止して、パネル 7 に対する塗装を終了する。

【0116】

かくして、このように構成された第 5 の実施の形態でも、前述した第 1, 第 4 の実施の形態とはほぼ同様の作用効果を得ることができる。特に、本実施の形態では、最初の塗装軌跡 T b の終了位置 T b l と次なる塗装軌跡 T a の開始位置 T a s とをパネル 7 の左、右方向の中央側に配置して、終了位置 T b l と開始位置 T a s との距離寸法を短縮している。このため、終了位置 T b l と開始位置 T a s との間を塗装機 5 が移動するときに塗装の噴霧を停止する時間が生じるのに対し、このような塗料の噴霧の停止時間を短縮することができ、塗装時間を短縮し、生産性を高めることができる。

【0117】

なお、第 5 の実施の形態では最初の塗装軌跡 T b の終了位置 T b l と次なる塗装軌跡 T a の開始位置 T a s とをいずれもパネル 7 の左、右方向の中央側に配置する構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、終了位置 T b l と開始位置 T a s との距離寸法が短縮できるのであれば、終了位置 T b l をパネル 7 の左、右方向の中央側に配置にするのに対し、開始位置 T a s をパネル 7 の右上側の角隅に配置する構成としてもよい。

【0118】

また、前記第 1, 第 2 の実施の形態では、塗装軌跡 T a, T b は例えば平行移動部 T a l, T b l のように互いに逆方向に向けて移動する構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、例えば第 5 の実施の形態と同様に、塗装軌跡 T a に対して塗装軌跡 T b を互いに同じ方向に向けて移動させる構成としてもよい。

【0119】

また、前記第 1, 第 3 ～第 5 の実施の形態では、塗装軌跡 T a, T b, T c はパネル 7, 11 の上側から下側に向けて形成するものとしたが、例えばパネルの下側から上側に向けて塗装軌跡を形成する構成としてもよい。この場合も、隣合う塗装領域の境界側に位置する折返し部は、搬送方向の前側から後側に向けて順次位置をずらす構成とするのが好ましい。

【0120】

また、前記各実施の形態では、塗装軌跡 T a, T b, T c のうち折返し部 T a 0, T b 0, T c

いては塗料の噴霧を停止する構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、例えば塗料軌跡の折返し部でも塗料の噴霧を継続する構成としてもよい。この場合、隣合う2つの塗装領域の境界側では、例えば一方の塗装領域の折返し部と他方の塗装領域の折返し部との間に所定の間隔を設け、塗装領域の境界側で塗装膜が厚くなるのを防ぐ構成とするものである。

【0121】

また、前記各実施の形態では、板状のパネル7, 11を塗装する構成としたが、塗装面が広くて塗装面を複数の塗装領域に区分するものであればよく、例えば自動車の車体等にも適用可能である。

【0122】

また、前記各実施の形態では、コンベア装置3を用いて搬送している状態のパネル7, 11に対して塗装を行う構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、例えば、停止した状態のパネルに対して塗装を行う構成としてもよい。

【0123】

さらに、前記各実施の形態では、回転霧化型塗装機5を用いる構成としたが、スプレーガン型の塗装機を用いてもよく、静電塗装に限らず、他の塗装装置を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る塗装方法に用いられる塗装装置を示す斜視図である。

【図2】図1中のパネルを塗装するときの回転霧化型塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【図3】図2中のパネルのうち搬送方向後側の塗装領域に対する塗装を開始した状態を示す正面図である。

【図4】第1の折返し部を通過して第2の平行移動部を塗装する状態を示す図3に続く正面図である。

【図5】パネルのうち搬送方向後側の塗装領域に対する塗装を終了した状態を示す正面図である。

【図6】パネルのうち搬送方向前側の塗装領域に対する塗装を開始した状態を示す正面図である。

【図7】第1の折返し部を通過して第2の平行移動部を塗装する状態を示す図6に続く正面図である。

【図8】パネルのうち搬送方向前側の塗装領域に対する塗装を終了した状態を示す正面図である。

【図9】第1の比較例による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【図10】第2の比較例による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【図11】第2の実施の形態による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの回転霧化型塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【図12】第3の実施の形態による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの回転霧化型塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【図13】第4の実施の形態による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの回転霧化型塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【図14】第5の実施の形態による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの回転霧化型塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【符号の説明】

【0125】

1 塗装装置

3 コンベア装置（搬送手段）

4 塗装用ロボット

5 回転霧化型塗装機（塗装機）

7 パネル（被塗物）

C A a, C A b, C A c 塗装領域

T a, T b, T c 塗装軌跡

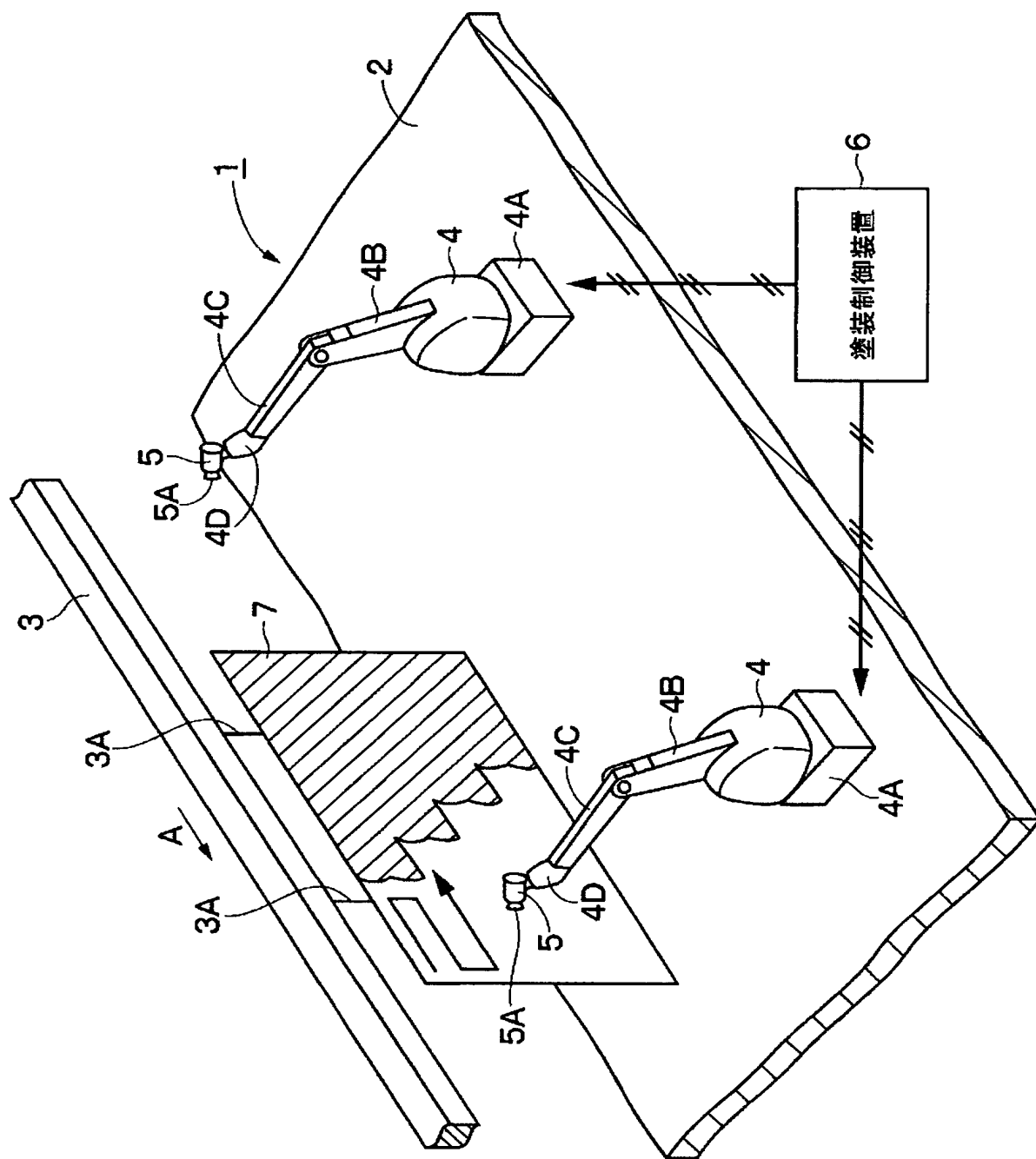
T a s, T b s, T c s 開始位置

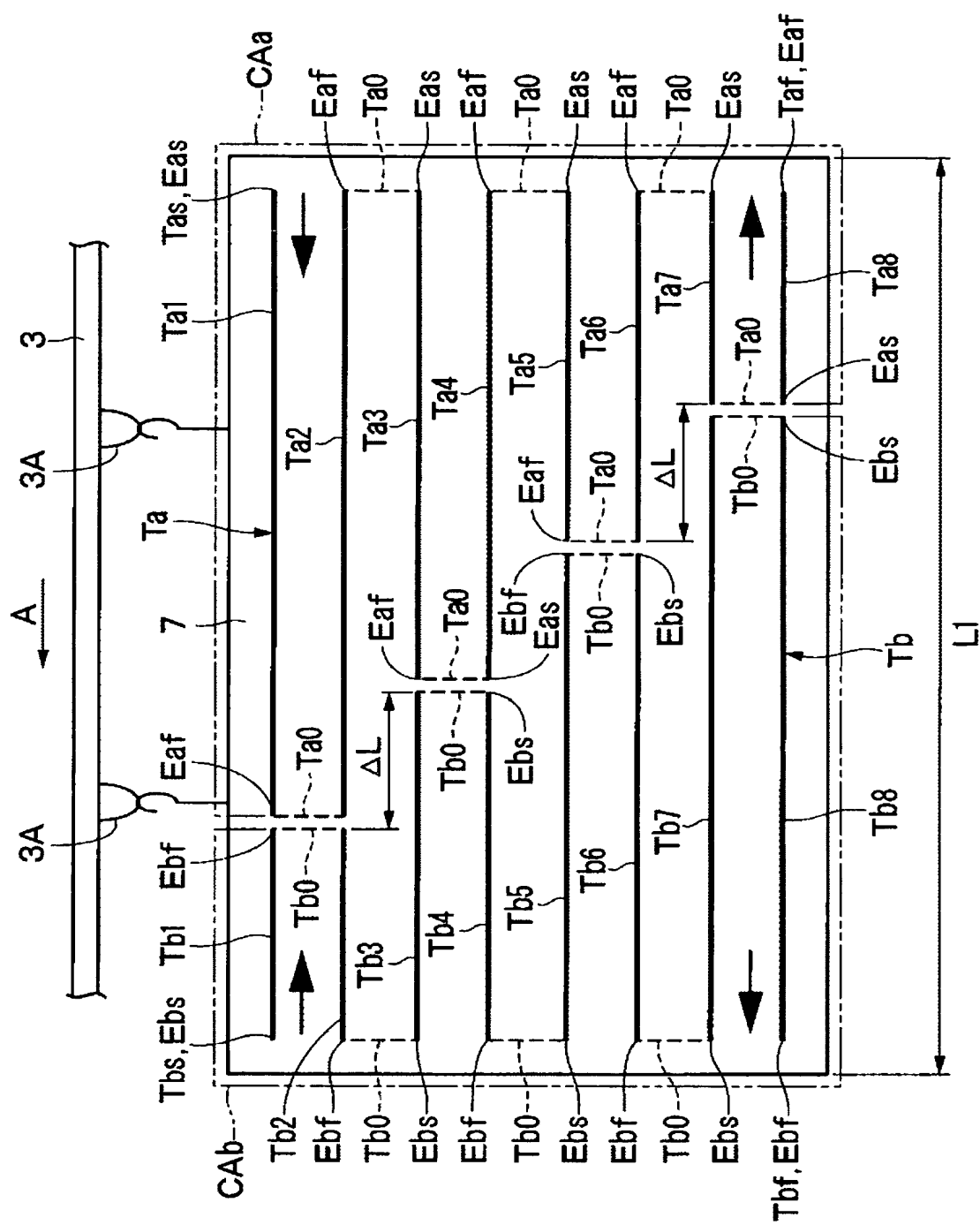
T a f, T b f, T c f 終了位置

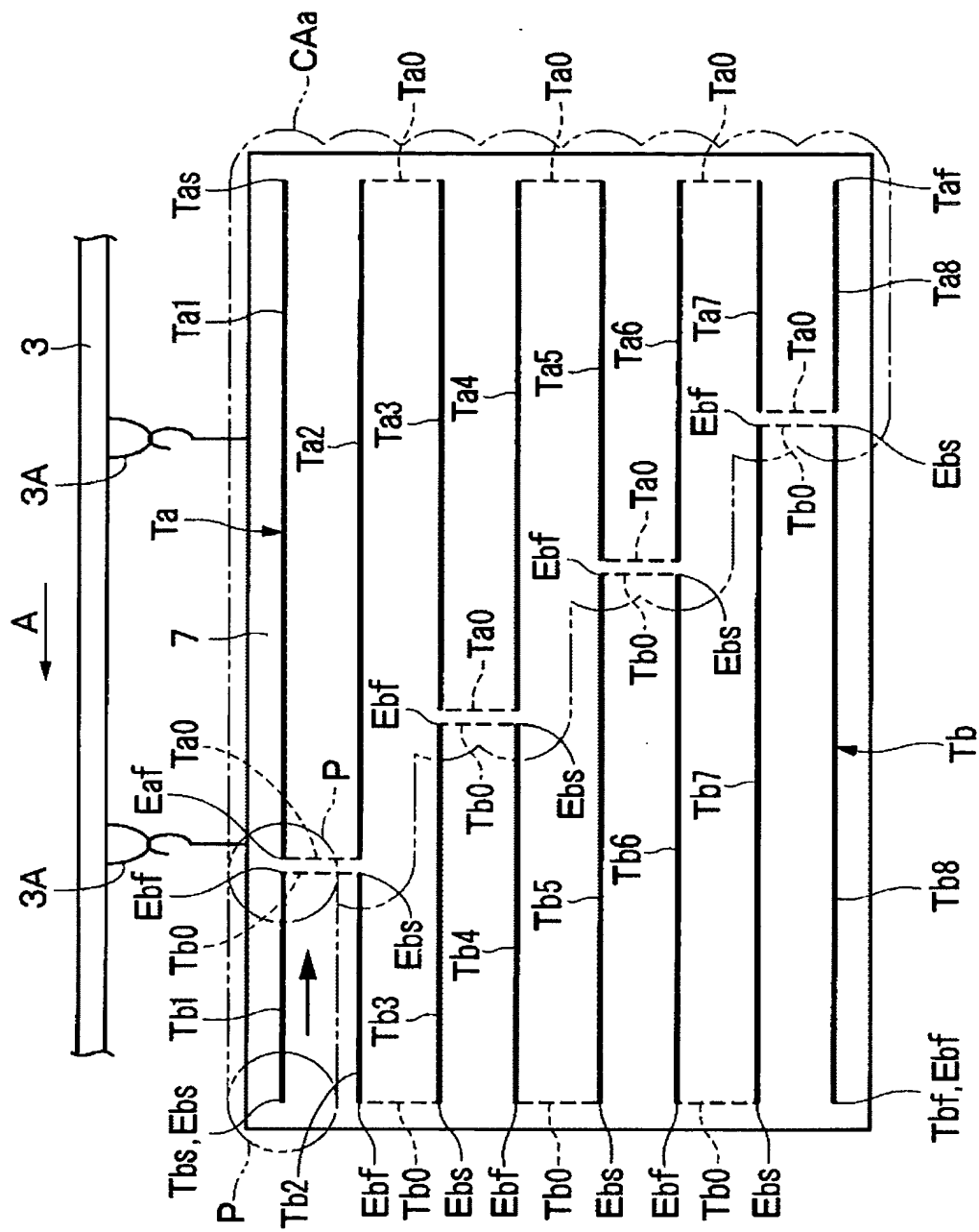
T a 0, T b 0, T c 0 折返し部

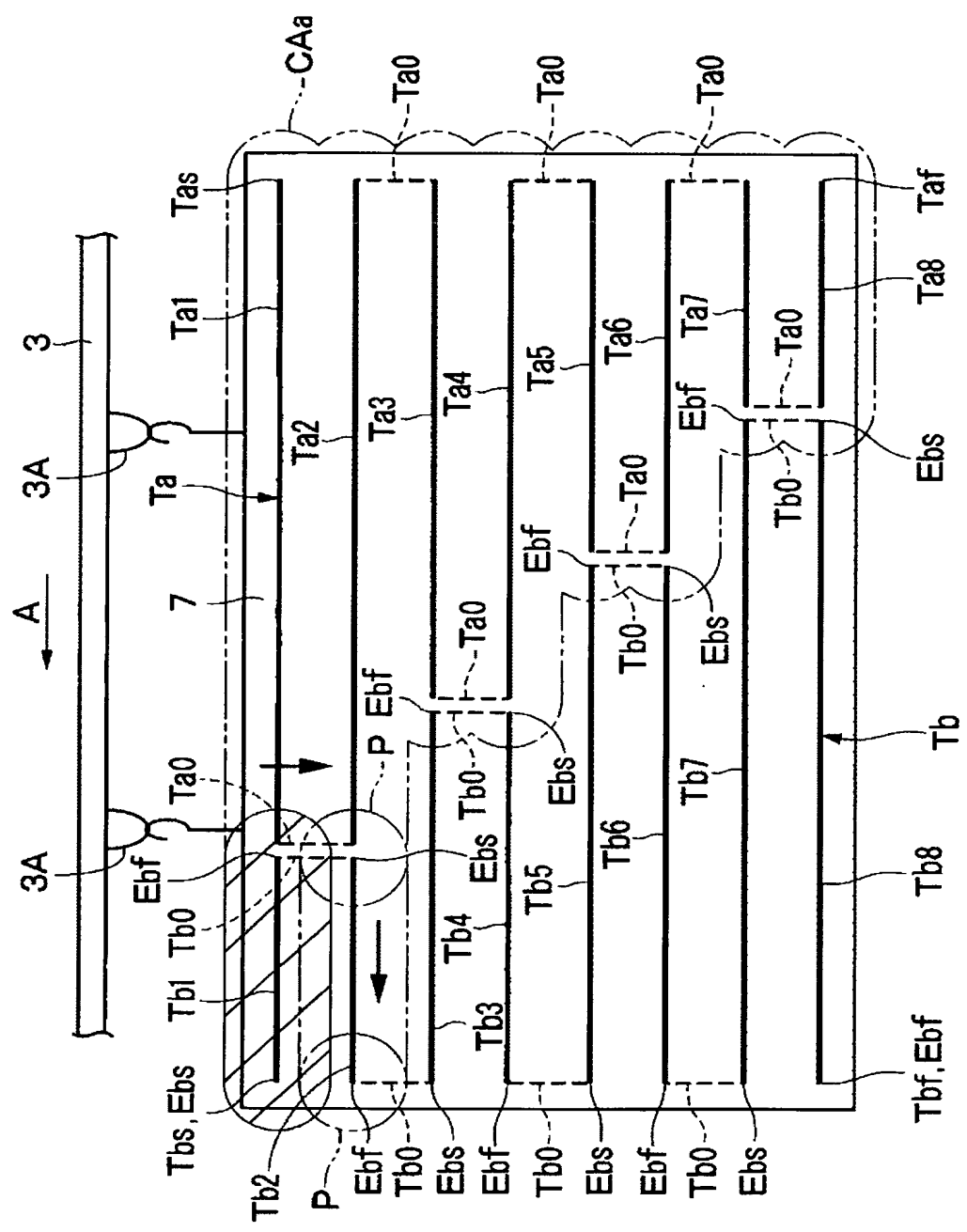
T a 1 ~ T a 8, T b 1 ~ T b 8, T c 1 ~ T c 8 平行移動部

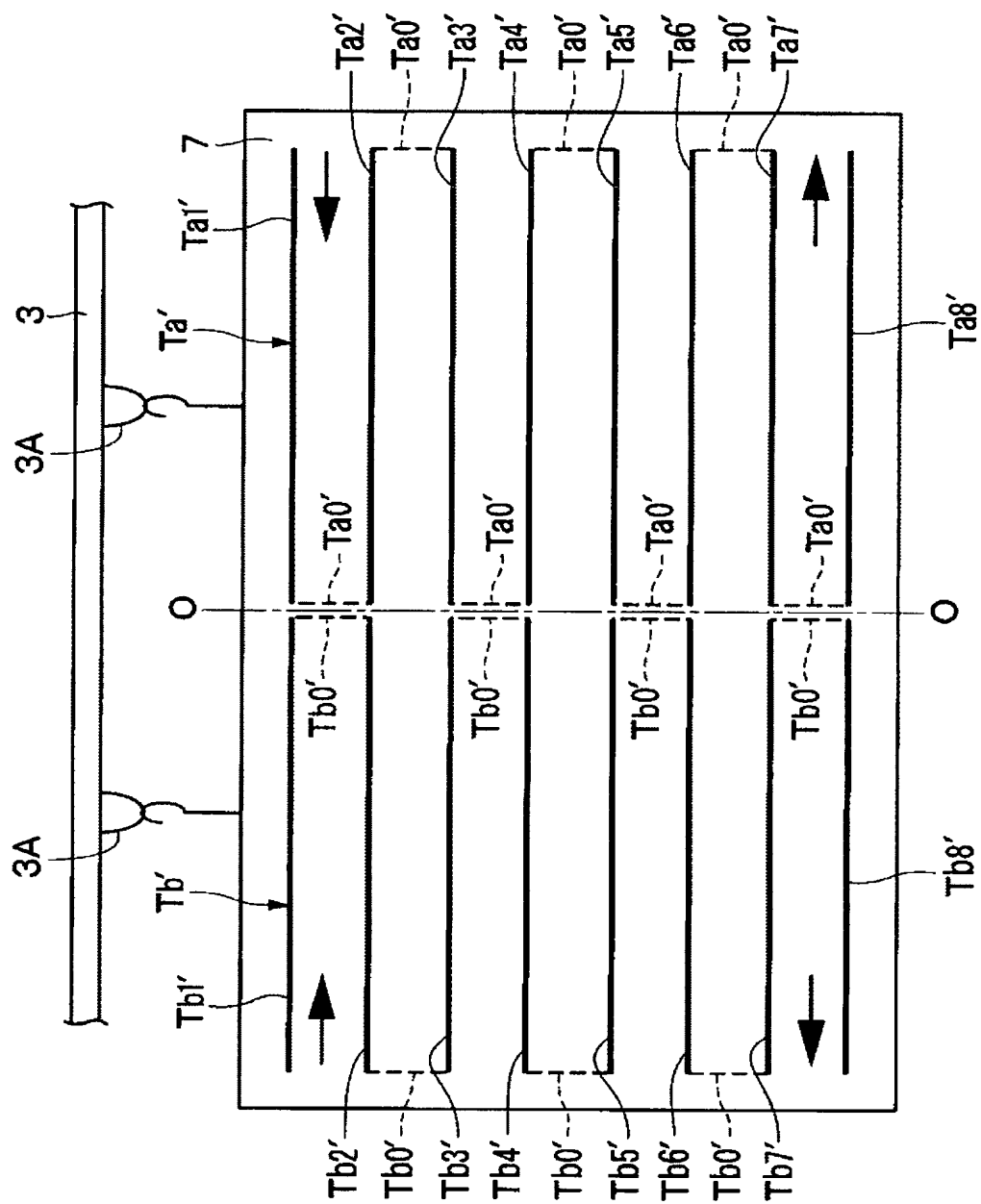
【图 1】

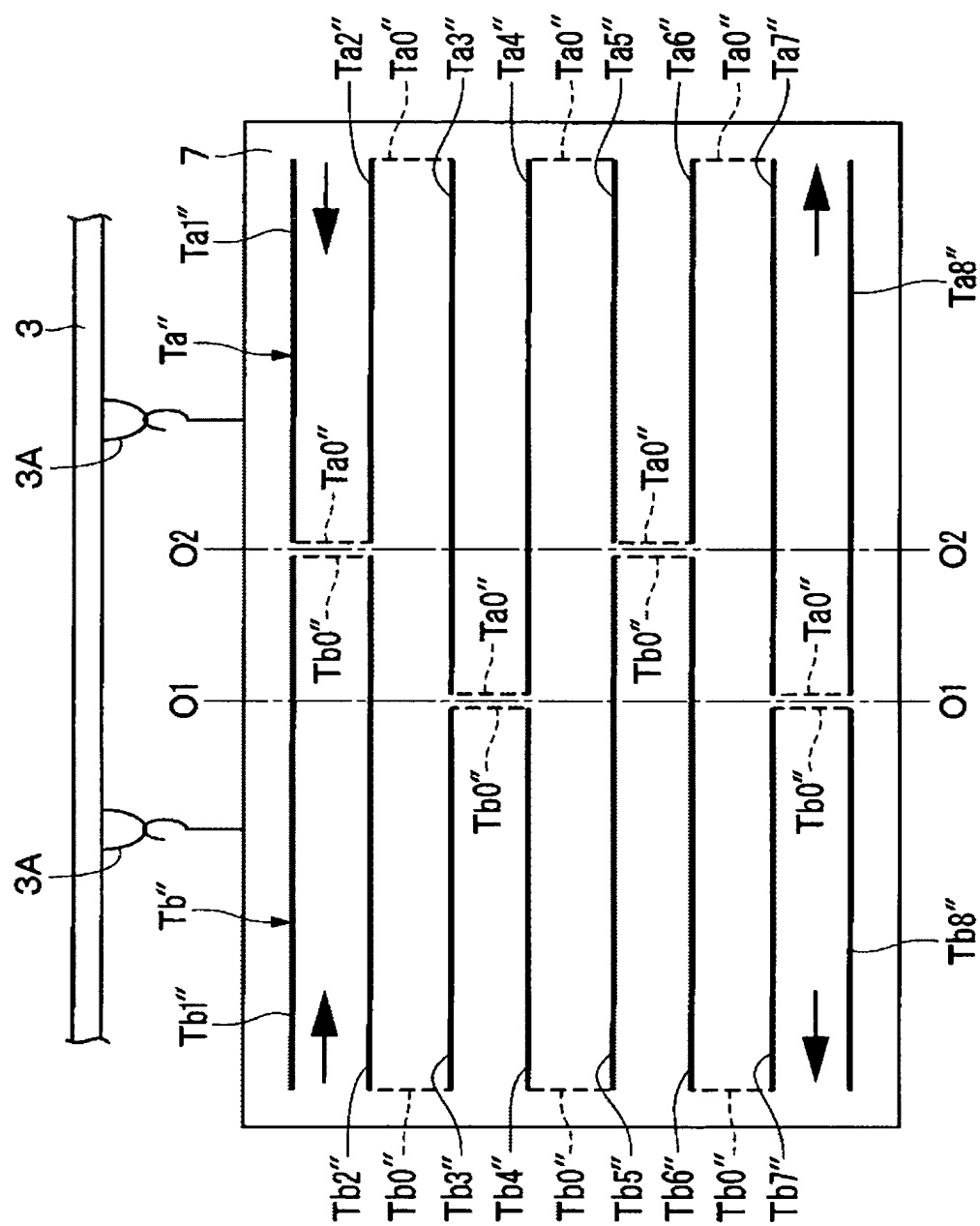


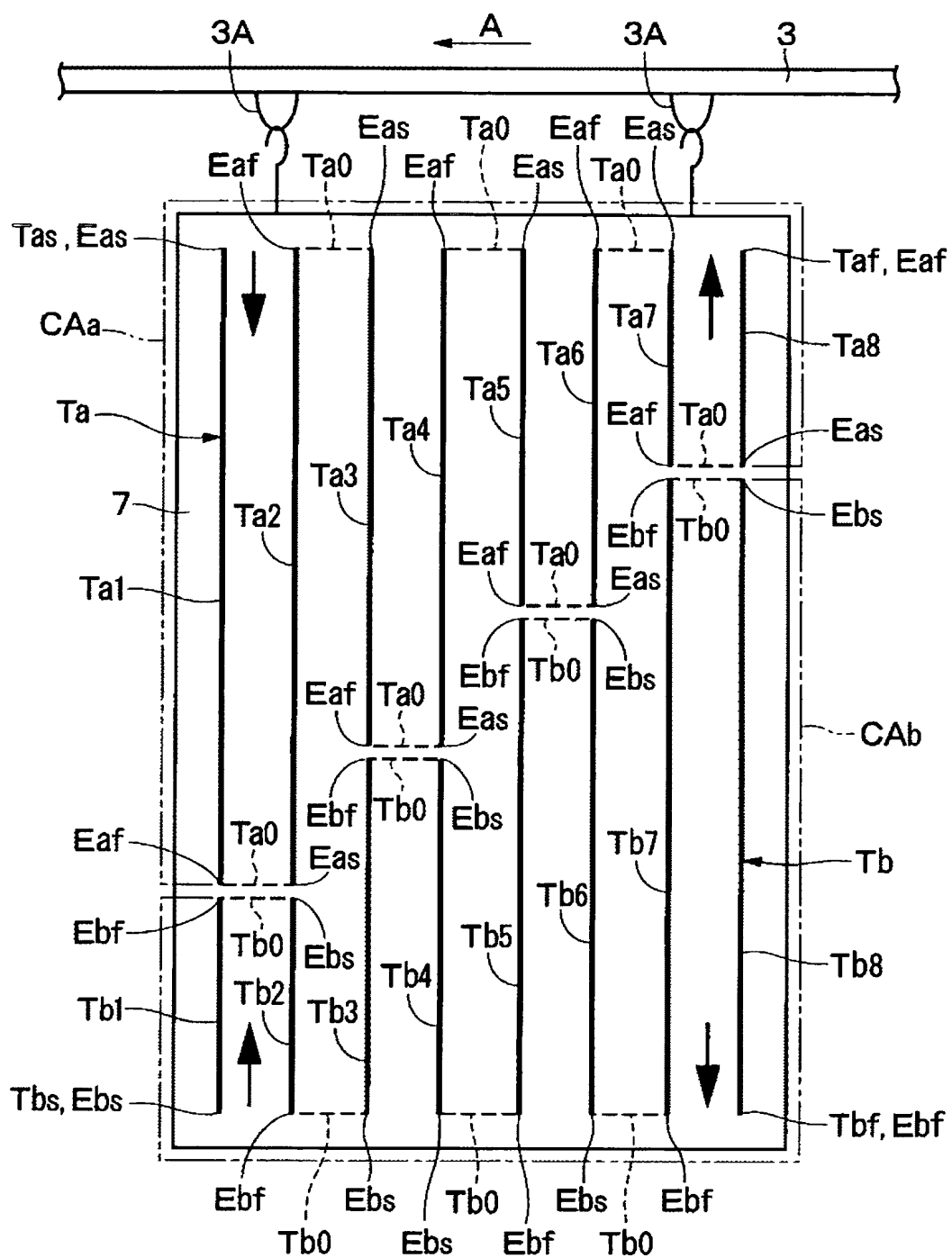


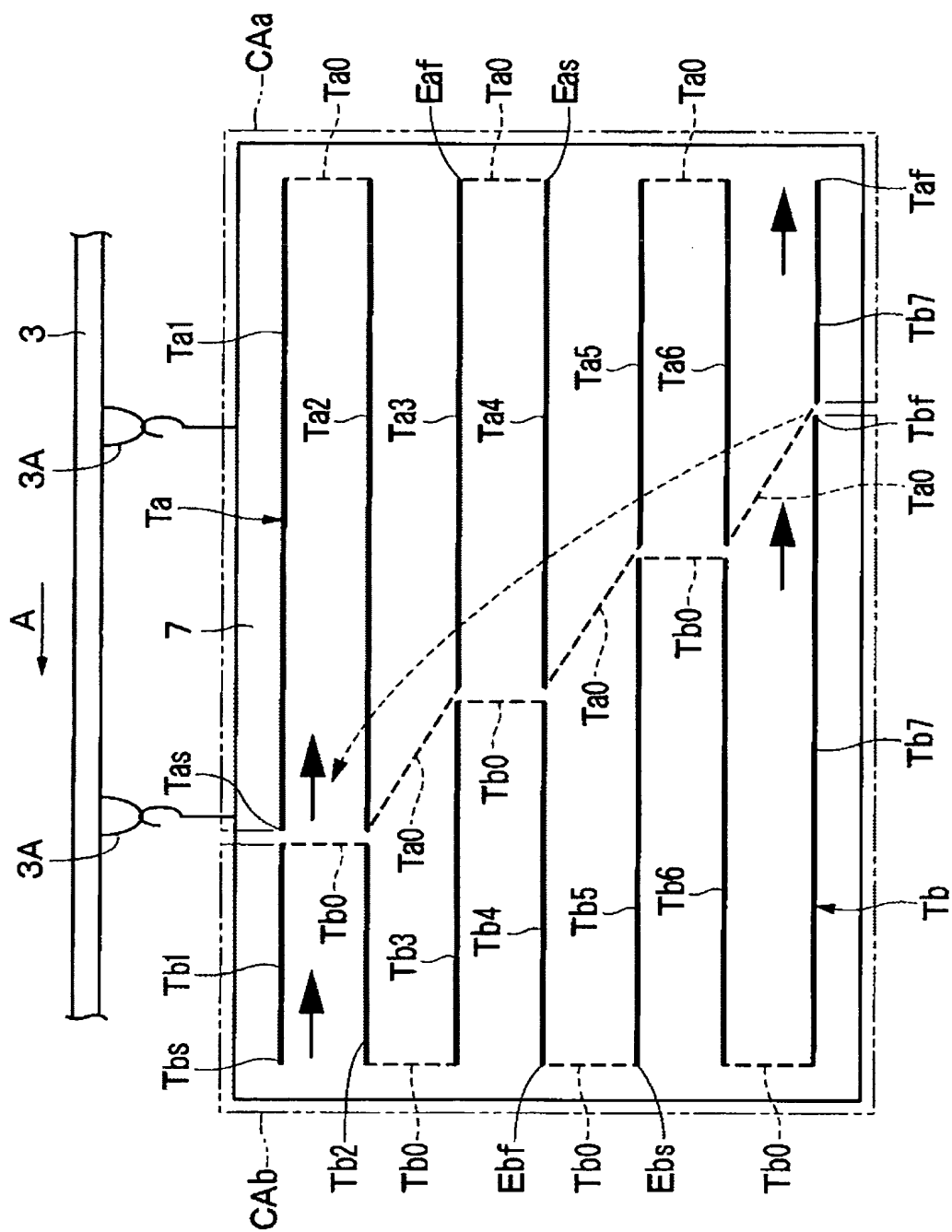












【要約】

【課題】 複数の塗装領域の境界部に対する塗装の仕上がり性を向上させ、塗装面全体の塗装仕上がり品質を高める。

【解決手段】 コンベア装置を用いてパネル 7 を搬送すると共に、パネル 7 の塗装面を 2 つの塗装領域 C A a, C A b に区分する。また、塗装領域 C A a, C A b に対して塗装機を搬送方向に平行に往復動させて塗装する。このとき、塗装領域 C A a, C A b の境界側では、塗装機の往復動の折返し部 T a 0, T b 0 を搬送方向の前側から後側に位置すれさせ、階段状の塗装軌跡 T a, T b を形成する。これにより、塗装領域 C A a, C A b の境界側では折返し部 T a 0, T b 0 を分散して配置することができ、色むらの発生を抑制することができる。

【選択図】 図 2

3 9 9 0 5 5 4 3 2

20021127

名称変更

東京都渋谷区桜丘町26番1号

A B B 株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/009826

International filing date: 24 May 2005 (24.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-163601
Filing date: 01 June 2004 (01.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 June 2005 (24.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse